

INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK
WAGENINGEN, NEDERLAND
DIRECTEUR: Dr J. G. TEN HOUTEN

MEDEDELING No 75

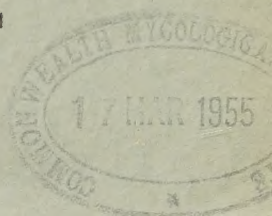
PROEVEN TER BESTRIJDING VAN
ROTING VAN WITLOFWORTELS
VEROORZAAKT DOOR
SCLEROTINIA SCLEROTIORUM (LIB.) MASSEE

DOOR

M. BAKKER



OVERDRUK UIT:
MEDEDELINGEN DIRECTEUR VAN DE TUINBOUW 17, 1954:356-361



INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK (I.P.O.)

Office and main laboratory:

Binnenhaven 4a, tel. 2151/52, Wageningen,
Netherlands.

Staff:

Director:

Dr J. G. TEN HOUTEN.

Head of the Entomological Dept.:

Dr H. J. DE FLUITER, Wageningen.

Head of the Virological Dept.:

Prof. Dr T. H. THUNG, Wageningen.

Head of the Mycological Dept.:

Ir J. H. VAN EMDEN, Wageningen.

Head of the Nemathological Dept.:

Dr Ir J. W. SEINHORST, Wageningen.

Head of the Plant Disease Resistance Dept.:

Dr J. C. S'JACOB, Wageningen.

Researchworkers at the Wageningen Laboratory:

Miss Ir M. BAKKER, Phytopathologist

Miss Dr C. H. KLINKENBERG, Nematologist

Ir A. B. R. BEEMSTER, Virologist

Miss Dra J. M. KRIJTHE, Phytopathologist

Ir A. M. VAN DOORN, Phytopathologist

Ir R. E. LABRUYÈRE, Phytopathologist

Drs H. H. EVENHUIS, Entomologist

Dr J. C. MOOI, Phytopathologist

Dr H. J. DE FLUITER, Entomologist

Dr D. MULDER, Phytopathologist

Dr Ir J. J. FRANSEN, Entomologist

Dr D. NOORDAM, Phytopathologist

Dr J. GROSJEAN, Phytopathologist

Miss Dra F. QUAK, Phytopathologist

Ir H. A. VAN HOOFF, Phytopathologist

Dr Ir J. W. SEINHORST, Nematologist

Ir N. HUBBELING, Phytopathologist and
plantbreeder

Ir F. H. F. G. SPIERINGS, Plantphysiologist

Dr J. C. S'JACOB, Phytopathologist and
plantbreeder

Ir J. P. H. VAN DER WANT, Virologist

Researchworkers elsewhere:

Dr Ir C. J. H. FRANSEN, Entomologist

} „Entomologisch Lab. I.P.O.”,

Drs L. E. VAN 'T SANT, Entomologist

} Mauritskade 59a, A'dam-O, tel. 56282.

Dr W. J. MAAN, Entomologist, van IJsselsteinlaan 7, Amstelveen, tel. 2451.

Ir G. S. ROOSJE, Phytopathologist

} detached to „Proefstation voor de Fruitteelt in de

Drs D. J. DE JONG, Entomologist

} volle grond”, Wilhelminadorp, tel. 2261, Goes.

Drs G. SCHOLTEN, Phytopathologist, detached to „Proefstation voor de Bloemisterij in
Nederland” Aalsmeer, tel. 688.

Dr F. TJALLINGH, Phytopathologist/Virologist, detached to „Proeftuin Noord Limburg”
Venlo, tel. K 4700-2503.

Guest workers:

Prof. Dr D. J. KUENEN, Entomologist, „Zoölogisch Laboratorium”, University, Leiden, tel.
20259.

Dr Ir G. S. VAN MARLE, Entomologist, Diepenveenseweg 226, Deventer, tel. 3617.

Prof. Dr J. DE WILDE, Entomologist, „Laboratorium voor Entomologie”, Agricultural Uni-
versity, Wageningen, tel. 2438.

Aphidological Adviser:

Mr D. HILLE RIS LAMBERS, Entomologist T.N.O., Bennekom, tel. 458.

IR MARTHA BAKKER

PROEVEN TER BESTRIJDING VAN
ROTTING VAN WITLOFWORTELS

VEROORZAAKT DOOR SCLEROTINIA SCLEROTIORUM (LIB.) MASSEE

ROTTING VAN WITLOFWORTELS

veroorzaakt door *Sclerotinia Sclerotiorum* (Lib.) Massee

*The control of rot in Brussels chicory roots caused by
Sclerotinia Sclerotiorum (Lib.) Massee*

Tijdens het forceren van witlof treedt in de kuilen dikwijls rotting op. Allerlei schimmels en ook bacteriën kunnen hiervan de oorzaak zijn. *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Massee komt echter het meest voor en deze schimmel veroorzaakt ook de ergste rotting. Het weefsel wordt geheel natrot en krijgt een licht bruin-grijze kleur, die kenmerkend is voor deze aantasting. Op de rotte wortels worden talrijke sclerotiën gevormd. De ziekte breidt zich snel uit naar de omliggende wortels.

Besmetting van de wortels vindt dikwijls reeds plaats op het veld, vooral in streken met intensieve witlofteelt, waar onvoldoende vruchtwisseling wordt toegepast. Omdat een zieke wortel in de kuil een besmettingsbron is voor de omringende wortels, is het van belang, dat zieke wortels niet worden ingekuild. De aantasting op het veld verkeert echter dikwijls pas in een beginstadium en is mede door de bedekking met grond moeilijk waar te nemen, zodat opzetten van zieke wortels niet altijd is te voorkomen. Om besmetting op het veld tegen te gaan, is vruchtwisseling gewenst. Besmette percelen moeten minstens twee achtereenvolgende jaren met niet voor *S. sclerotiorum* vatbare gewassen beteeld worden. Tot de gastheren van deze schimmel behoren o.a. biet, boon, erwt, kool, koolraap, ui, wortel.

Ziek plantenmateriaal, dat in de kuil achterblijft is een besmettingsbron voor het volgende gewas. Het is dus van belang zieke wortels zorgvuldig te verzamelen en te vernietigen (b.v. door ze met 1% formaline te overgieten).

Pogingen om deze ziekte te bestrijden met chemische middelen hadden tot heden nog steeds geen geheel bevredigend resultaat. Ontsmetting met Aawitlo, een organisch kwikpreparaat, wordt in de praktijk toegepast en heeft wel een gunstig resultaat, doch is niet afdoende. Gezocht werd daarom naar andere middelen, die in aanmerking zouden kunnen komen als bestrijdingsmiddel van de rotting van witlof. Hierbij werd ook gedacht aan droog toe te passen middelen, omdat het dompelen van witlofwortelen vóór het opzetten enkele bezwaren heeft. Beproefd werden:

Pentachloornitrobenzeen (Aafuma);

Tetrachloornitrobenzeen (Fusarex);

Ferridimethyldithiocarbamaat (Fermate + Du Pont Spreader-sticker);

Organisch kwik (Aawitlo).

LABORATORIUM-ONDERZOEK

De werking van deze middelen werd eerst onderzocht in laboratoriumproefjes. Fermate en Aawitlo werden gemengd door agar, waarop *S. sclerotiorum* werd ge-

ent, terwijl van Aafuma en Aawitlo, die beide vluchtig zijn, de werking in dampvorm op de groei van *S. sclerotiorum* werd nagegaan. Alle vier onderzochte middelen bleken de groei van de schimmel te remmen.

Daarna werd de invloed van de middelen op de groei van witlof nagegaan. Snijdt men witlofwortels in schijven en legt men deze in een vochtige omgeving, dan groeien er op deze schijven spruiten en worteltjes. Dergelijke schijven werden gedompeld in, respectievelijk bestrooid met de te onderzoeken middelen. Vervolgens vond een vergelijking plaats tussen deze schijven en onbehandelde contrôleschijven, alle gelegd in goed afgesloten schalen met vochtig filtreerpapier, op de vorming van spruiten en wortels. Geen der middelen bleek een groeiremmende werking te hebben. Ditzelfde bleek bij potproeven, waarbij de wortels gedompeld werden in Aawitlo en Fermate, respectievelijk bestrooid met Aafuma en Fusarex.

De vier middelen werden nu op iets grotere schaal beproefd namelijk in geglaazuurde potten, waarin 17 wortels opgezet konden worden en in kuilproefjes in een kelder van het Laboratorium voor Microbiologie, die vroeger gebruikt was voor champignoncultuur. Hier werd per vakje 50 kg wortels opgezet. Bij beide proeven werd de dekgrond besmet met *S. sclerotiorum* (de grond werd gemengd met sclerotiën). Uit deze proeven bleek, dat Aafuma niet voldeed, de andere middelen hadden een gunstige werking.

PROEVEN IN DE PRACTIJK

a. Winter 1950—1951

Met Aawitlo, Fermate en Fusarex zijn daarna praktijkproeven gedaan. Dit geschiedde in de winter 1950—1951 bij de tuinders J. J. van Ieperenburg te Vinkeveen en N. J. Pijnacker en F. Castelein te Amsterdam. Hier werden proeven in drievoud opgezet in vakjes met 100 kg wortelen. De wortels werden respectievelijk gedompeld in $\frac{1}{4}\%$ Aawitlo, $\frac{1}{4}\%$ Fermate + uitvloeier of bestrooid met 150 gr Fusarex per vakje. De contrôles bleven onbehandeld. Van deze proeven werden opbrengstcijfers bepaald. Bij Van Ieperenburg bleken de wortels sterk gerot te zijn, waardoor de opbrengst laag was. Bij Pijnacker kwam geen rotting ten gevolge van aantasting door *S. sclerotiorum* voor; wel veroorzaakte *S. minor* enige rotting. In beide proeven voldeed Fermate niet en gaven behandelingen met Aawitlo en Fusarex een belangrijk hogere opbrengst dan de contrôles, terwijl in beide gevallen de werking van deze twee middelen ongeveer gelijk was. Geheel afdoende was de werking echter zeker niet. Bij Castelein werden de wortels niet ziek. De opbrengstcijfers vertoonden hier bij alle behandelingen slechts onbelangrijke verschillen, waaruit dus geconcludeerd mag worden, dat geen der gebruikte middelen remmend op de groei heeft gewerkt. Om er bij de volgende proeven zeker van te zijn, dat rotting zou optreden, bleek het dus gewenst te zijn de wortels kunstmatig te besmetten.

b. Winter 1951—1952

Met Aawitlo en Fusarex werden in de winter van 1951—1952 de proeven voortgezet. Met medewerking van de Rijkstuinbouwconsulenten werden nu op grote

schaal praktijkproeven ingezet, met het doel onder verschillende omstandigheden de werking van beide middelen te vergelijken.

Alle proeven werden opgezet volgens hetzelfde schema, in drievoud met 50 kg wortels per vakje met de volgende behandelingen:

1. Contrôle, geen kunstmatige besmetting.
2. Contrôle, matig besmet.
3. Contrôle, sterk besmet.
4. Matig besmet, ontsmet met Aawitlo $\frac{1}{4}$ %.
5. Sterk besmet, ontsmet met Aawitlo $\frac{1}{4}$ %.
6. Matig besmet, ontsmet met Fusarex, 120 gr/vakje.
7. Sterk besmet, ontsmet met Fusarex, 120 gr/vakje.

De proeven werden genomen bij:

1. Fa M. Both & Zn te Gouda.
2. Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk.
3. J. Knol te Nibbixwoud.
4. Rijkstuinbouwschool, Hoorn.
5. Vleuten's Proeftuin.
6. J. A. Jongerius te Oudenrijn.
7. J. J. van Ieperenburg te Vinkeveen.
8. N. J. Pijnacker te Amsterdam.
9. B. Arends te Paterswolde.

De besmetting van de wortels geschiedde met een inoculum, dat als volgt wordt gemaakt:

100 cc van een mengsel van 2 delen tarwe en 1 deel gepelde gerst wordt gedurende één nacht in erlenmeyer kolfjes onder water gezet, zodat de graankorrels het water kunnen opnemen. Hierna gesteriliseerd gedurende 1 uur bij 118° C (1 atm. overdruk). Op dit graan wordt *S.sclerotiorum* geënt. Na 12 dagen is het graan goed doorgroeid met de schimmel en zijn er veel sclerotiën gevormd. Daarna wordt de inhoud van de kolfjes uitgespreid in bakken met filterpapier om te drogen. Dit duurt ongeveer 1 week. Nagedroogd wordt op ramen met kaasdoek, die op de radiatoren van de centrale verwarming worden gezet. Dit gedroogde materiaal kan lang bewaard blijven, doch neemt gemakkelijk vocht op en moet daarom in gesloten bussen worden bewaard. Het droge materiaal wordt fijn gemalen (ook daarna in gesloten bussen bewaren). Dit inoculum behoudt zeer lang (meer dan een jaar) zijn infectievermogen.

Ongeveer een week na het besmetten werden de wortels opgezet. Geoogst werd als het lof oogstrijp was. Het geoogste lof werd schoongemaakt, gesorteerd en gewogen. Geteld werden de aantallen gezonde wortels, wortels met een rotplek of geheel rotte wortels. Het aantal rotte wortels is het belangrijkste criterium voor de werking van de bestrijdingsmiddelen.

Voor uitvoerige gegevens betreffende deze proeven wordt verwezen naar het Onderzoekverslag nr. 4 van het I.P.O. getiteld: Proeven ter bestrijding van *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Massee in witlof, winter 1951/1952.

Korthedshalve worden hier alleen de conclusies vermeld, die uit deze proeven konden worden getrokken.

CONCLUSIES

De infectiemethode met het bovenbeschreven inoculum heeft goed voldaan. Het bleek echter van groot belang te zijn, dat de wortels in de periode tussen het besmetten en het opzetten in een vochtige, niet te koude omgeving lagen. Dan breidde de ziekte zich het beste uit. Een hoeveelheid inoculum van 100 cc per 50 kg wortels is dan voldoende. Besmetting een week voor het opzetten bleek goed te voldoen.

In de niet kunstmatig besmette objecten 1 trad ook rotting op, de wortels waren dus ook op natuurlijke wijze geïnfecteerd. Een deel van de ontsmette objecten was minder ziek dan de objecten 1, waaruit geconcludeerd mag worden, dat de ontsmettingsmiddelen ook werkzaam zijn tegen deze natuurlijke besmetting, die van oudere datum is en daarom vermoedelijk dieper in de wortels is doorgedrongen dan de kunstmatige infectie. Ook kan deze natuurlijke infectie door andere schimmels veroorzaakt zijn.

In volle grond of koude bak heeft ontsmetting geen zin, daar de besmetting zich hier slechts zeer langzaam uitbreidt en dus geen schade van betekenis teweeg brengt. De beste resultaten geven de proeven met een normale verwarming. Dan blijkt het duidelijkst of de middelen — onder de voor de schimmel gunstigste omstandigheden — goed werken. Het trof voor onze proefnemingen slecht, dat verschillende tuinders weinig stookten, omdat de prijzen van het lof laag waren.

Het is voor de praktijk belangrijk, dat de wortels voor het opzetten droog bewaard worden. Liggen ze in een te vochtige omgeving dan breidt de besmetting zich reeds voor het opzetten zo sterk uit, dat zelfs in niet verwarmde grond ernstige rotting kan optreden. Dit bleek bij de proef te Naaldwijk, in een koud warenhuis, waar ondanks de lage temperatuur in de kuil sterke rotting optrad, doordat de uitwendige omstandigheden vóór het opzetten van de proef zeer gunstig waren geweest voor de ontwikkeling van de schimmel.

Beide gebruikte middelen brachten bij die proeven, waarin de contrôles ernstig waren aangetast, een belangrijke verbetering teweeg, afdoende hielpen de middelen echter niet. In de meeste gevallen werkte Aawitlo iets beter dan Fusarex. Veel tuinders hebben echter bezwaren tegen het dompelen van de wortels, omdat deze dan nat opgezet moeten worden. Fusarex wordt droog over de koppen van de wortels gestrooid na het opzetten en is dus voor de praktijk gemakkelijker toe te passen. In sommige streken wordt de grond na het opzetten van de wortels ingespoeld. Ook hier verdient een droog toegepast middel de voorkeur boven een dompelmethode, omdat gedompelde wortels bij het inspoelen van de grond een deel van het middel door afspoeling weer zullen kwijtraken. Een droog middel kan na het inspoelen van de grond op de wortels gestrooid worden; dit moet echter wel gebeuren voordat de koppen van de wortels met grond bedekt zijn. Het is misschien mogelijk Aawitlo op dezelfde wijze toe te passen nl. door de wortels na het opzetten met de oplossing te overgieten. Beide genoemde bezwaren gelden dan niet meer.

Kostenvergelijking

Fusarex kost f 1,75 per kg. Er is 150 gr per m² nodig. De kosten zijn dus 26 ct per m². De prijs van Aawitlo is f 4,10 per 500 gr (grootverbruikersprijs f 3,70 per 500 gr). 100 liter $\frac{1}{4}$ % oplossing bevat 250 gr Aawitlo en kost dus f 2,05. Volgens de Tuinbouwgids kan deze oplossing viermaal gebruikt worden. Indien dus per keer 100 kg wortels gedompeld worden in 100 l oplossing, kan met deze oplossing 400 kg wortels behandeld worden, dit is ongeveer voor een oppervlakte van 6,4 m² (gerekend dat 100 kg wortels opgezet kunnen worden op 1,6 m²). Per m²

zouden de kosten van deze behandeling dan 32 ct bedragen. Deze hoge prijs is te verklaren uit het geringere rendement van Aawitlo. Fusarex wordt voor 100 % gebruikt, van de Aawitlo-oplossing slechts een gedeelte. Gebruiken wij de oplossing meer dan viermaal, dan wordt de prijs per m² lager. Hiertegen is naar mijn mening geen enkel bezwaar, tenzij de wortels erg vuil zijn. Bij het dompelen wordt de oplossing immers niet verdund, er blijft alleen een klein gedeelte van de oplossing aan de wortels hangen.

Eventuele schadelijkheid voor de consument

Om te controleren of het gebruik van Aawitlo schadelijk zou zijn voor de volksgezondheid werden witlofwortels, na dompeling in $\frac{1}{4}$ % Aawitlo, op 6 Maart 1951 ingekuild in een koude bak. Op 7 Mei werd geoogst. Het geoogste lof en de wortelen hiervan werden door het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid onderzocht op Hg-gehalte. Het lof bevatte 0,265 mg Hg/kg, de wortelen 1,2 mg Hg/kg. Bij schrijven dd. 18-9-1951 van dit Instituut werd dan ook geconcludeerd:

„Op grond hiervan menen wij, dat dit materiaal door de behandeling met Aawitlo ongeschikt is voor de menselijke consumptie. Ook zouden wij het opvoeren van wortelen aan vee willen ontraden. Deze bezwaren zullen naar wij verwachten niet gelden voor een behandeling met tetrachloornitrobenzeen, daar een overeenkomstig geval met aardappelen geen aanleiding heeft gegeven om hiertegen bezwaren te maken uit het oogpunt van de volksgezondheid”.

Geen van beide middelen beïnvloedt de smaak van het witlof.

Eindconclusie

Hoewel Fusarex iets minder goed werkt dan Aawitlo (het verschil is gering) dient men m.i. toch aan Fusarex de voorkeur te geven boven Aawitlo:

1. omdat de behandeling met Fusarex gemakkelijker is;
2. omdat Fusarex beter is toe te passen, indien de grond wordt ingespoeld;
3. uit het oogpunt van de volksgezondheid.

Andere tetrachloornitrobenzeen bevattende middelen kunnen natuurlijk ook gebruikt worden.

Opbrengstbepalingen zijn bij kleine objecten zoals in deze proeven werden gebruikt geen betrouwbare maatstaf voor de werking van de middelen. Zij zouden wel als zodanig dienst kunnen doen wanneer met aanzienlijk grotere objecten zou worden gewerkt. De werking bleek het beste te kunnen worden bepaald aan de hand van het aantal rotte wortelen, hoewel grote schommelingen in de aantallen rotte wortelen bij de herhalingen van één object niet te voorkomen zijn. De meest betrouwbare resultaten krijgt men dus bij een zo groot mogelijk aantal herhalingen, waarbij het bovendien gewenst is grotere objecten te nemen dan in bovenstaande proeven het geval was.

Een afdoende bestrijding is met de toepassing van deze middelen dus nog niet gevonden. Het onderzoek wordt daarom voortgezet. Bij laboratoriumproeven met een groot aantal middelen is wel gebleken, dat het heel moeilijk zal zijn een middel te vinden dat *S. sclerotiorum* volkomen kan bestrijden en dat bovendien on-

schadelijk is voor de volksgezondheid. Enkele middelen gaven bij laboratoriumproeven dusdanige resultaten, dat beproeving hiervan in de praktijk gewenst lijkt. Deze praktijkproeven zullen in het najaar van 1954 uitgevoerd worden.

Gezien de moeilijkheid om deze schimmel te bestrijden, is het dus van het grootste belang voldoende vruchtwisseling toe te passen en besmet materiaal te vernietigen om de besmettingskansen zowel op het veld als bij het forceren zo klein mogelijk te maken. Bovendien dienen de wortels te worden bewaard in een droge koele ruimte, opdat de besmetting zich tijdens de bewaring van de wortels voor het opzetten niet kan uitbreiden.

SAMENVATTING

Van de verschillende schimmels en bacteriën, die aansprakelijk zijn voor de rotting, die tijdens het forceren dikwijls optreedt in witlofwortels, is *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Massee de belangrijkste. Deze schimmel veroorzaakt een lichtgrijs-bruin gekleurd natrot, de gehele wortel kan er door worden aangetast.

Bestrijdingsproeven werden uitgevoerd met de volgende middelen: pentachloor-nitrobenzeen (Aafuma), tetrachloornitrobenzeen (Fusarex), ferridimethyldithiocarbamaat (Fermate + Du Pont spreader-sticker) en organisch kwik (Aawitlo). De beste resultaten werden verkregen met Fusarex en Aawitlo, geheel afdoende waren de behandelingen echter niet. Fusarex werd na het opzetten over de wortels gestrooid in een hoeveelheid van 150 gr/m². In 1/4 % oplossing van Aawitlo werden de wortels gedompeld voor het opzetten.

Bij chemische analyse bleek dat na behandeling met Aawitlo de kroppen 0,265 mg Hg/kg bevatten en de wortels 1,2 mg Hg/kg. Dit betekent dat dit middel gevaar oplevert uit een oogpunt van volksgezondheid, terwijl wortels met een dergelijk kwikgehalte niet kunnen worden gebruikt voor veevoeder.

Maatregelen worden aanbevolen om de besmettingskansen zo klein mogelijk te maken.

SUMMARY

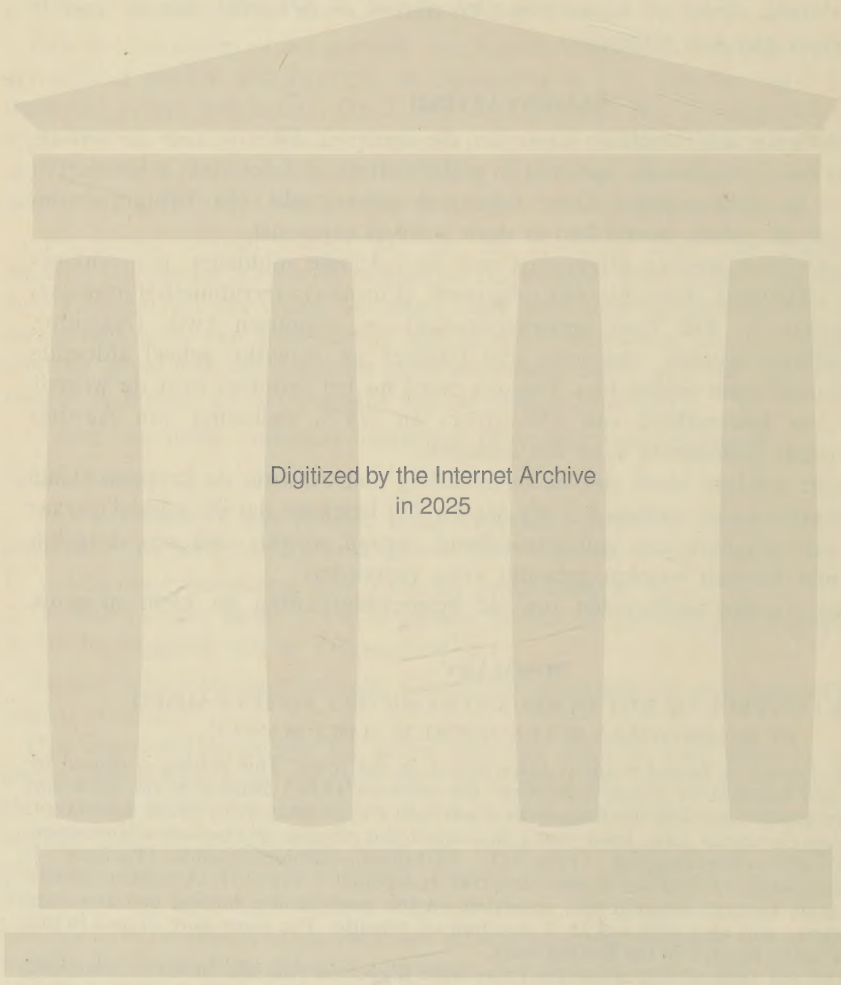
THE CONTROL OF ROT IN BRUSSELS CHICORY ROOTS CAUSED BY *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM* (LIB.) MASSEE

When Brussels chicory is forced a rot is often found in the roots. This rotting is caused by several fungi and bacteria of which *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Massee is the most important. The symptoms caused by this fungus are a soft light greyish-brown rot of the whole root.

The following chemicals have been tested to control this disease: pentachloronitrobenzene (Aafuma), tetrachloronitrobenzene (Fusarex), ferridimethyldithiocarbamate (Fermate + Du Pont spreader-sticker) and an organic mercuri compound (Aawitlo). A partial control was obtained with Fusarex when it was sprinkled on the roots in the forcing bed at a rate of 150 g per sq.m., and also with a 0.25 % solution of Aawitlo. The roots were dipped in this solution before being planted in the forcing beds.

Chemical analysis showed that when the roots were dipped in Aawitlo the leaves contained 0.265 p.p.m. mercury and the roots 1.2 p.p.m. mercury. Thus this method of control is dangerous to the public health, and also the roots are unfit for cattle to eat.

Laboratory research with a number of chemical compounds has shown that it will be difficult to find a compound which will give a complete control of this disease. Therefore, prevention of infection is of the greatest importance. Good field crop rotation, storage of the roots in a dry cool place and destruction of all diseased material in the forcing beds will help to prevent the spread of infection.



Digitized by the Internet Archive
in 2025

Mededelingen van het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek
Contributions of the Institute for Phytopathological Research

Binnenhaven 4a, Wageningen, Netherlands

- No 41. NIJVELDT, W., Galmuggen van cultuurgewassen. I. Galmuggen van Fruitgewassen (Gallmidges on culturecrops. I. Gallmidges on fruitcrops). Tijdschrift over Plantenziekten, 58: 61-80, 1952. Prijs f 0,75.
- No 42. MULDER, D., Nutritional studies on fruit trees. II. The relation between Potassium Magnesium and Phosphorus in apple leaves. Plant and Soil, IV (2): 107-117. 1952. Prijs f 0,35.
- No 43. NOORDAM, D., Lycopersicum-virus 3 (Tomato spotted wilt) bij enkele bloemisterijgewassen (Lycopersicum-virus 3 (Tomato spotted wilt) on some ornamental plants). Tijdschrift over Plantenziekten, 58: 89-96, 1952. Prijs f 0,40.
- No 44. SEINHORST, J. W., Een nieuwe methode voor de bepaling van de vatbaarheid van roggeplanten voor aantasting door stengelaaftjes (*Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev). Tijdschrift over Plantenziekten, 58: 103-108, 1952. Prijs f 0,45.
- No 45. GROSJEAN, J., Natuurlijk herstel van loodglansziekte (Natural recovery from silver-disease). Tijdschrift over Plantenziekten, 58: 109-120, 1952. Prijs f 0,35.
- No 46. NOORDAM, D., Virusziekten bij chrysanten in Nederland (Virus diseases of chrysanthemum in the Netherlands). Tijdschrift over Plantenziekten, 58: 121-190, 1952. Prijs f 3,—.
- No 47. TJALLINGII, F., Onderzoekingen over de mozaïekziekte van de augurk (*Cucumis sativus* L.). (Investigations on the mosaic disease of gherkin (*Cucumis sativus* L.). 1952. Prijs f 3,50.
- No 48. MOOI-BOK, M. B., Het Thielaviopsis-wortelrot van *Lathyrus Odoratus* L. (bodemoetheid). Thielaviopsis-rootrot of *lathyrus odoratus* L. (Soil sickness). 1952. Prijs f 2,30.
- No 49. THUNG, T. H., Waarnemingen omtrent de dwergziekte bij framboos en wilde braam (Observations on the Rubus stunt disease in raspberries and wild blackberries). Tijdschrift over Plantenziekten, 58: 255-259, 1952. Prijs f 0,25.
- No 50. THUNG, T. H., Herkenning en genezing van enige Virusziekten (Diagnosis and curing of some virus diseases). Med. van de Directeur van de Tuinbouw 15, 1952: 714-721. Prijs f 0,35.
- No 51. HOOF, H. A. VAN, Stip in kool, een virusziekte („Stip” (specks) in cabbage, a virus disease). Med. van de Directeur van de Tuinbouw 15, 1952: 727-742. Prijs f 0,50.
- No 52. S'JACOB, J. C., Doel en werkzaamheden van de Afdeling Resistentie-Onderzoek van het I.P.O. (Objectives and duties of the Plant Disease Resistance Department of the Institute of Phytopathological Research (I.P.O.). Med. van de Directeur van de Tuinbouw 15, 1952: 758-772. Prijs f 0,50.
- No 53. SEINHORST, J. W., Aaltjesziekten in tuinbouwgewassen (Eelworms menacing horticultural crops) Med. v. d. Dir. v. d. Tuinbouw 15, 1952: 773-776. Prijs f 0,25.
- No 54. BAKKER, MARTHA, Phomopsisziekte in zaadwortelen (Control of the Phomopsis disease in seedbumps of carrot). Med. van de Directeur van de Tuinbouw 15, 1952: 879-883. Prijs f 0,30.
- No 55. MAAN, W. J., 5 Jaren landbouwvluchtvaart (5 Years of agricultural aviation). Mededelingen Directeur van de Tuinbouw 15, 1952: 953-958. Prijs f 0,30.
- No 56. KRITHE, J. M., Onderzoekingen over mozaïek of bontbladigheid van perzik- en pruimebomen (Investigations on a virus disease of peaches and plums). Tijdschrift over Plantenziekten, 59: 51-61, 1953. Prijs f 0,35.
- No 57. EVENHUIS, H. H., Bepaling van de tijdstippen waarop tegen het fruitmotje, *Enarmonia* (carpocapsa) pomonella L., gespoten moet worden (Determination of the dates of spraying against the codling moth). Tijdschrift over Plantenziekten, 59: 9-22, 1953. Prijs f 0,50.
- No 58. FRANSEN, C. J. H., Levenswijze en bestrijding van de erwten-bladrandkever (The control of *Sitona Lineatus*). Landbouwvoorlichting, 10. 2: 72-79, 1953. Prijs f 0,30.
- No 59. FLUITER, H. J. DE, F. A. VAN DER MEER, Waarnemingen omtrent enkele bladluizen van framboos en braam (*Rhynch.*, *Aph.*) (Observations on some *Rubus*-aphids). Verslag 84ste Wintervergadering Ned. Ent. Ver. 24-2-1952, pag. 107-112. Prijs f 0,30.
- No 60. ROOSJE, G. S. and J. B. M. VAN DINTHER, The genus *Bryobia* and the species *Bryobia praetiosa* Koch. Prijs f 0,35.
- No 61. HOUTEN, J. G. TEN, Luchtverontreiniging door industriegassen en de nadelige gevolgen voor land- en tuinbouw (Air pollution caused by industrial smoke and its effect on agriculture and horticulture). Mededelingen Directeur van de Tuinbouw 16, 1953: 675-688. Prijs f 0,65.

- No 62. FRANSEN, J. J. en M. C. KERSEN, Werking van Parathionresidu's op diverse koolsoorten (Activity of the residues of parathion on leaves of different kinds of cabbage). Med. v. d. Landbouwhogeschool en de Opzoekingsstations van de Staat te Gent. 18(2): 422-438, 1953. Prijs f 0,50.
- No 63. BRUINSMA, F. en LABRUYÈRE Ir. R. E., Bestrijding van de vlekkenziekte in zaadbonen (*Colletotrichum lindemuthianum*). Control of the Anthracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) in seed beans. Mededelingen Directeur van de Tuinbouw 16, 1953: 243-252. Prijs f 0,65.
- No 64. FLUITER, H. J. de en F. A. van der Meer, Rubus stunt, a leafhopper-borne virus disease. (De dwergziekte van de framboos, een virusziekte, die door cicadelliden wordt overgebracht.) Tijdschrift over Plantenziekten, 59: 195-197, 1953. Prijs No 64 en 65 samen f 0,40.
- No 65. MEER, F. A. van der, De incubatie-tijd van de dwergziekte bij verschillende frambozenrassen. (On the incubation period of Rubus stunt in some raspberry varieties.) Tijdschrift over Plantenziekten, 60: 69-71, 1954. Prijs No 64 en 65 samen f 0,40.
- No 66. BAKKER, M., Een bladvlekkenziekte van prei, veroorzaakt door *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabenh. (A leafspot disease of leek (*Allium porium* L.) caused by *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabenh.) Tijdschrift over Plantenziekten, 59: 25-26, 1953. Prijs f 0,25.
- No 67. BRUIN-BRINK, G. de, H. P. MAAS GEESTERANUS en D. NOORDAM, *Lycopersicum-virus 3* (tomato spotted wilt virus), oorzaak van een ziekte bij *Nicotiana tabacum* en *Impatiens holstii* (*Lycopersicum-virus 3* (tomato spotted wilt virus), on *Nicotiana tabacum* and *Impatiens holstii*. Tijdschrift over Plantenziekten 59: 240-244, 1953. f 0,45.
- No 68. KOLE, A. P., A contribution to the knowledge of *Spongopora subterranea* (Wallr.) Lagerh., the cause of powdery scab of potatoes (Bijdrage tot de kennis van *Spongopora subterranea* (Wallr.) Lagerh., de verwekker van poederschurft bij aardappelen. Tijdschrift over Plantenziekten, 60: 1-65, 1954. Prijs f 2,10.
- No 69. TEN HOUTEN, J. G., Enige resultaten van het werk van I.P.O.-onderzoekers (some results of the work at the Institute for Phytopathological Research). Mededelingen Directeur van de Tuinbouw 17, 1954: 78-93. Prijs f 0,65.
- No 70. FRANSSEN, C. J. H. De levenswijze en de bestrijdingsmogelijkheden van de erwtenpeulboorder. (The biology and control of *Enarmonia nigricana* F.) Versl. Landbouwk. Onderz. No 60.2 - 's-Gravenhage - 1954. Prijs f 2,—.
- No 71. FRANSSEN C. J. H., De levenswijze en de bestrijdingsmogelijkheden van de erwtenknopmade. (The biologie and control of *Contarinia pisi* Winn.) Versl. Landbouw Onderz. No. 60.3 - 's-Gravenhage - 1954 Prijs f 1,40.
- No 72. DE FLUITER, H. J., Phaenologische waarnemingen betreffende de aardbeiknotshaarluis (*Pentatrichopus fragaefolii* Cock.) in Nederland. (Observations on the phaenology of the Strawberry aphid, *Pentatrichopus fragaefolii* Cock., in the Netherlands). Entomologische berichten, Deel 15, 1. IV. 1954 Prijs f 0,40.
- No 73. WALRAVE, Ir J., Proeven met systemische insecticiden I. (Experiments with systemic insecticides I). Tijdschrift over Plantenziekten, 60: 93-108, 1954. Prijs f 0,90.
- No 74. FRANSSEN, C. J. H., De schadelijke insecten en mijten van onze Nederlandse Peulvruchten. „15 Jaren P.S.C.”, p. 108-154, 1954 (Jubileumuitgave Peulvruchten Studie Combinatie, Wageningen ter gelegenheid van het derde lustrum, 1954). Prijs f 1,10.
- No 75. BAKKER, MARTHA, Proeven ter bestrijding van rotting van witlofwortels veroorzaakt door *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Masee. Mededelingen Directeur van de Tuinbouw 17, 1954: 356-361. Prijs f 0,30.